

LA LUNETTE ASTRONOMIQUE

Il est impossible d'observer les détails (distance angulaire trop faible) d'objets situés à l'infini.

L'oeil associé à une lunette améliore l'observation.

Dans des conditions normales d'utilisation, la lunette donne une image à l'infini de diamètre angulaire important, permettant l'observation d'un objet de diamètre angulaire faible, situé à l'infini.

1. UN PEU D'HISTOIRE.

L'observation des planètes, étoiles et galaxies, fut de tout temps une préoccupation essentielle des hommes. Durant ces siècles, ces observations furent faites à l'oeil nu. Puis, apparurent les lentilles, d'abord utilisées comme verres correcteurs pour les personnes de «plus de cinquante ans» (Léonard de Vinci).

Les premières observations d'objets lointains, terrestres ou célestes, à l'aide de dispositifs utilisant des lentilles, se firent sans doute à la fin du XV^e siècle. En 1509, Léonard de Vinci (1452 - 1519), surtout renommé comme peintre, mais qui s'intéressait aussi aux phénomènes optiques, décrivait déjà une lunette d'approche.

Mais c'est en 1609, soit un siècle plus tard, que Galilée (1564 - 1642) présenta une lunette constituée d'une lunette convergente et d'une lentille divergente, permettant d'observer des objets éloignés. Cette lunette lui permit de faire des découvertes astronomiques importantes pour l'évolution des idées de son époque. En fait, une lunette de même type avait déjà été réalisée par le Hollandais Lipperhey, lequel avait amélioré un prototype réalisé avant lui ...

A la même époque, en 1611, l'astronome allemand Kepler (1572 - 1630) présentait une lunette astronomique constituée de deux lentilles convergentes. Ces deux types de lunettes avaient l'inconvénient de ne capter qu'une très faible quantité de la lumière provenant de l'objet à observer. Les images obtenues étaient peu lumineuses et peu nettes.

Le mathématicien et astronome James Gregory proposa, en 1663, la construction d'un télescope à miroir concave, mais il ne trouva pas d'opticien suffisamment compétent pour le fabriquer. C'est ainsi qu'en 1671, revint à Newton (1642 - 1727), célèbre entre autres pour ses lois de la mécanique, la paternité du télescope, appareil permettant d'obtenir des images plus lumineuses.

Plus tard, en 1857, le physicien français Foucault (1819 - 1868) remplaça le support métallique des miroirs par du verre poli et recouvert chimiquement par une fine couche d'argent. Foucault réussit à polir parfaitement un miroir de 80 cm de diamètre.

Au début du XX^e siècle, les astronomes américains firent construire des télescopes de 1,5 à 2 mètres de diamètre; en 1917, le télescope Hooker atteignait 2,5 m de diamètre.

Pendant plusieurs décennies, le télescope de 5 m du Mont Palomar (1948), aux Etats-Unis, a été l'instrument de plus grand diamètre. Il n'a été dépassé qu'en 1976 par un télescope russe de 6 m de diamètre.

Au début du XXI^e siècle, l'astronomie va connaître une véritable révolution avec une nouvelle génération de télescopes, réalisables grâce à l'émergence, depuis une décennie, de nouvelles techniques permettant:

- de fabriquer et de polir des miroirs géants;
- de réaliser des optiques adaptives consistant à ajuster la forme des miroirs par des vérins pilotés par des ordinateurs et à compenser ainsi les effets négatifs de la turbulence atmosphérique;
- d'avoir des résolutions cent fois plus fines actuellement;
- d'obtenir des détecteurs performants.

2. PRESENTATION D'UNE LUNETTE ASTRONOMIQUE

Une lunette astronomique est assimilable à système optique comprenant deux lentilles convergentes:

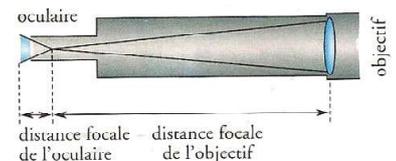
- l'objectif**, lentille convergente de grande distance focale (plusieurs mètres), qui donne d'un objet très éloigné (paysage, étoile ...), une image dans son plan focal image.
- l'oculaire**, lentille convergente située près de l'oeil, de courte distance focale, permet à l'oeil d'observer cette image intermédiaire: il joue le rôle de loupe.

Une lunette astronomique est de type **réfracteur**: la lumière traverse l'objectif (contrairement au télescope - voir le prochain chapitre - de type réflecteur: la lumière est réfléchi par l'objectif).

Une lunette astronomique est dite **afocale** si le foyer image de l'objectif est confondu avec le foyer objet de l'oculaire. La longueur d'une lunette astronomique afocale est alors voisine de la somme des distances focales de l'objectif et de l'oculaire.

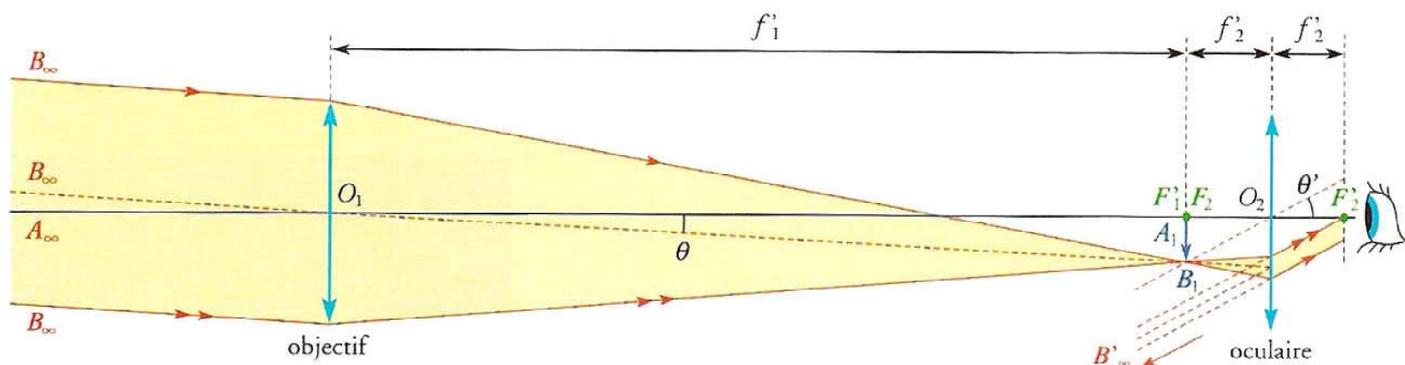
Dans le commerce, une lunette astronomique est caractérisée par deux nombres (400 x 70 par exemple). Ici 400 est *le grossissement* de la lunette afocale, et 70 est *le diamètre de l'objectif* en mm.

Dans une lunette astronomique, on réalise la mise au point en déplaçant l'oculaire par rapport à l'objectif.



3. ETUDE GRAPHIQUE D'UNE LUNETTE ASTRONOMIQUE AFOCALE

4.1. CONSTRUCTION GRAPHIQUE.



4.2. GROSSISSEMENT

Le grossissement G de la lunette est égal au rapport: $G = \frac{\theta'}{\theta}$ avec:

θ' angle sous lequel est vu l'image définitive de l'objet à travers la lunette astronomique
 θ angle sous lequel est vu l'objet à l'oeil nu

On a $\theta = \frac{A_1 B_1}{f_1}$ et $\theta' = \frac{A_1 B_1}{f_2}$ d'où $G = \frac{f_1}{f_2}$

